

1/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

00163038

FIXED NOISE ELIMINATION OF SOLID IMAGE SENSOR

PUB. NO.: 52 -122038 [JP 52122038 A]  
PUBLISHED: October 13, 1977 (19771013) -  
INVENTOR(s): SUZUKI NOBUO  
APPLICANT(s): TOSHIBA CORP [000307] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 51-038171 [JP 7638171]  
FILED: April 07, 1976 (19760407)  
INTL CLASS: [2] H04N-005/30  
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 44.6  
(COMMUNICATION -- Television)  
JAPIO KEYWORD: R097 (ELECTRONIC MATERIALS -- Metal Oxide Semiconductors,  
MOS); R098 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer Elements,  
CCD & BBD)  
JOURNAL: Section: E, Section No. 4, Vol. 02, No. 6, Pg. 10057, January  
17, 1978 (19780117)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To eliminate the fixed noise by using the differential signal between the first output signal at the peak of incident light and the second output signal at the picking-up of optical image in the output signals from solid image sensor as the image picking-up output signal.

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭52—122038

⑪Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 N 5/30

識別記号

⑫日本分類  
97(5) D 1

庁内整理番号  
6940—59

⑬公開 昭和52年(1977)10月13日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭固体イメージセンサの固定ノイズ除去方式

川崎市幸区小向東芝町1 東京芝  
浦電気株式会社総合研究所内

⑮特 願 昭51—38171

⑯出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑰出 願 昭51(1976)4月7日

川崎市幸区堀川町72番地

⑱発 明 者 鈴木信雄

⑲代 理 人 弁理士 富岡章 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 固体イメージセンサの固定ノイズ除去方式

2. 特許請求の範囲

(1) 固体イメージセンサで光学像を撮像するに際し、固体イメージセンサの入射光を遮断した時の第1の出力信号と固体イメージセンサで光学像を撮像した時の固体イメージセンサの第2の出力信号との差信号を撮像出力信号とすることを特徴とする固体イメージセンサの固定ノイズ除去方式。

(2) 固体イメージセンサはCCDである特許請求の範囲第1項記載の固体イメージセンサの固定ノイズ除去方式。

(3) 固体イメージセンサはBBDである特許請求の範囲第1項記載の固体イメージセンサの固定ノイズ除去方式。

(4) 固体イメージセンサは感光アレイエレメントと電荷転送形シフトレジスタからなる特許請求の範囲第1項記載の固体イメージセンサの固定

ノイズ除去方式。

(5) 前記第1の出力信号はメモリで記憶された信号である特許請求の範囲第1項記載の固体イメージセンサの固定ノイズ除去方式。

(6) 前記第1の出力信号は電荷転送装置で遅延した信号である特許請求の範囲第1項記載の固体イメージセンサの固定ノイズ除去方式。

3. 発明の詳細な説明

本発明は固体イメージセンサの固定ノイズ除去方式に関する。

第1図は固体イメージセンサを用いた撮像装置の従来例の概略図を示す。この装置は被写体であるパターン(1)、該パターン(1)をいわゆる光学的符号パターンとするための光源(2)、該光学的パターンを電気信号に変換する固体イメージセンサ(3)、前記光学的パターンを前記固体イメージセンサ(3)の感光領域に結像させる光学系(4)(第1図では単一の凸レンズで示す)、前記固体イメージセンサ(3)の駆動回路、および前記固体イメージセンサの出力信号処理回路(5)から成っている。固体イメー

ジセンサ(図)には(A)感光エレメントとしてのPn接合ダイオード列と該Pn接合ダイオード列を順次走査するシフトレジスタおよび選択されたPn接合ダイオードに積された電荷を電流として検出する共通ドレインラインから成るイメージセンサ、(B)感光エレメントとしてのMOSダイオード列と該MOSダイオード列に蓄積した信号電荷を順次転送して一方の出力部から取り出す電荷転送シフトレジスタから成るイメージセンサなどが知られている。

ところで、これらのイメージセンサは感光エレメント部に形成される空乏層に熱的に発生する電荷(ノイズ成分)と光学的パターンの光強度に対応して発生する信号電荷(信号成分)の和が出力信号として検出される。したがって、光学パターンの明かるさが不十分で信号成分が少ない場合やノイズ成分が大きい場合(例えば、周囲温度が高い場合や感光時間が長い場合など)には $S/N$ が悪くなる。これを具体的に第2図を用いて説明する。第2図(a)に示すように12線素の固体イメージセ

(3)

の固定ノイズを除去した出力信号を得るものである。

以下図面を参照して実施例を説明する。第3図(a)は実施例の全体構成の概念図であり、第3図(b)は第3図(a)の装置の固体イメージセンサの出力信号処理の構成の1例を示したものである。この装置は光源(1)の光エネルギーの一部を受け、かつ回転するドラム(2)上にある光学パターン(3)と、該光学パターン(3)を光電変換する一次元の固体イメージセンサ(4)と、該固体イメージセンサ(4)の感光部に前記光学パターン(3)を結像する光学系(5)(第3図(a)では単一の凸レンズで示す)と、前記固体イメージセンサ(4)と前記光学パターン(3)の光学的経路を周期的に開閉するシャッタ(6)と、前記固体イメージセンサ(4)を制御する回路および、前記固体イメージセンサの出力信号処理回路(7)から成る。前記出力信号処理回路(7)は第3図(b)に示すように一次元固体イメージセンサ(4)と、該固体イメージセンサ(4)の出力を記憶するメモリ(8)と、差動回路(9)および、前記イメージセンサ(4)の出力端子を前記

(5)

ンサの斜線部分に黒、斜線がない部分に白の光学パターンが結像されている場合、理想的には第2図(b)に示すような時系列信号 $S(t)$ が得られるはずである。しかし、固体イメージセンサに第2図(c)に示すようなノイズ成分 $N(t)$ (暗電流)があるときは出力信号は第3図(d)に示すように $S'(t)$ となる。 $S'(t)$ は $S(t)$ と比較して明らかに $S/N$ が悪いことが判る。ノイズ成分 $N(t)$ は入力される光学パターンに関係がない固定パターンノイズである。この固定パターンノイズは、入力光学パターンがアナログ信号で、しかも高い $S/N$ 比で光電変換することが要求される応用に対しては致命的な欠点となる。

本発明は上記点に鑑みなされたもので、固体イメージセンサの固定ノイズを除去する方式を提供するものである。

すなわち、固体イメージセンサの出力信号のうち入射光を遮断した時の第1の出力信号と光学像を撮像した時の第2の出力信号との差信号を撮像出力信号とすることにより、固体イメージセンサ

(4)

メモリ(8)の入力端子または差動回路(9)の正入力端子(10)に接続する切換スイッチ(11)により構成されている。

この装置の動作を第4図のタイムチャートを用いて説明する。まずドラム(2)上の光学パターン(3)の第1ライン目のスキヤンより以前にシャッタ(6)を閉じた状態で固体イメージセンサ(4)の出力、すなわち固定パターンノイズをスイッチ(11)をB側にしてメモリ(8)に記憶する。次にシャッタ(6)を開きスイッチをA側にして光学パターン(3)の第1ラインをスキヤンしていく。このとき固体イメージセンサ(4)の出力信号が1ライン毎にメモリ(8)から読み出される固定パターンノイズとの差が差動回路(9)の出力となるようにメモリ(8)と固体イメージセンサ(4)のスキヤンを制御する。このように第3図の装置を動作させることにより、i番目のラインスキヤンにより得られる差動回路(9)の出力信号 $V_i(t)$ は $S'(t) - N(t)$ であり、しかもi番目のラインスキヤンの出力信号 $S'(t)$ はi番目のラインスキヤンの信号成分 $S_i(t)$ と固定パターンノイズ $N(t)$ の和で

あるから結局出力信号  $V_i(t)$  は光学パターンの真の出力信号  $S_i(t)$  となる。

すなわち、本発明の装置は第1図に示す従来の装置に比べ、光電変換されて得られる出力信号が真の光学パターン信号に近いものが得られる。前述したように、特に光学パターンの光強度が小さく、感光時間が長い場合や、周囲温度が高い環境で固体イメージセンサを使用する場合には、信号成分  $S(t)$  に対して熱的に発生する固定パターンノイズ成分  $N(t)$  が相対的に大きいので、本発明は特に有効である。

第5図に本発明の固体イメージセンサ周辺の他の実施例を示す。第5図の実施例では、第5図の装置のメモリ部をアナログ遅延線回路で置換えたものである。アナログ遅延線回路としては電荷結合デバイス (CCD) やバケットブリグドデバイス (BBD) などの電荷転送デバイスが望ましい。第5図の装置の動作方法は第6図に示すように各ラインスキヤンごとにシャッタ部の開閉とスイッチ部の切換を行い、光学パターン部の出力信号と固定

(7)

ノイズと光学パターン信号の差を得たが、極性反転した固定パターンノイズをシフトレジスタから感光エレメントへ転送し、感光エレメント内で差信号を得てもよい。さらに第7図の実施例で極性反転した固定パターンノイズに一定の正または負のバイアス信号を加算してシフトレジスタに入力してもよい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の固体イメージセンサの撮像方式説明図、第2図は第1図の動作説明図、第3図は本発明方式の実施例を説明するための構成図、第4図は第3図の動作説明図、第5図は第3図の他の実施例説明図、第6図は第5図の動作を説明するための波形図、第7図は第3図の他の実施例説明図、第8図は第7図の動作説明図である。

①…固体イメージセンサ、②…スイッチ、  
③…差動増幅器、④…メモリ。

パターンノイズの差をとることにより固定パターンノイズの除去を行うことができる。

第7図は固体イメージセンサ①として電荷転送形イメージセンサ⑦を使用した場合における本発明のイメージセンサ周辺回路の他の実施例を示したものである。この回路は第5図の実施例におけるアナログ遅延線回路④としてイメージセンサ⑦のシフトレジスタ⑧を使用したものである。固定パターンノイズ成分は増幅回路⑨で極性反転してシフトレジスタ⑧に転送され、光学パターン信号がシフトゲート⑩に転送されるとき、シフトレジスタ⑧内で各感光アレイエレメント⑦成分について同時に光学パターン信号と固定パターンノイズの差信号が得られる。このときの動作説明を第8図に示す。

これまで述べた説明では、シャッタの開閉により固定パターンノイズ成分と光学パターン信号の脱出しを行つたが、光源の光強度を電気的に制御して ON-OFF してもよい。また第7図の実施例の動作説明ではシフトレジスタ内で固定パターン

(8)

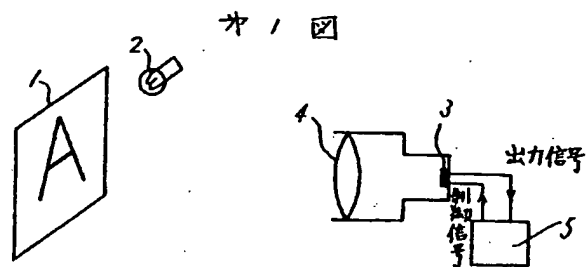


図 2

